

ハイパーメディアデータベースシステム AYATORI における 5 G-1 時系列メディアサポート

大本 英徹, 上坂 剛士
京都産業大学工学部

1 はじめに

WWW に代表される分散型情報システムにおいては、その論理的情報構造としてハイパーテキスト構造がしばしば用いられている。ハイパーテキストは、その直観的操作性などにおいて優れた面を有するが、システムが大規模になるに従い、そのリンク構造の組織的一貫性管理が問題となってくる。この問題に対して文書データに埋め込まれたリンク記述 (WWW の場合では URL) が固定的なものとして、文書データベースへの問い合わせという形で表現したシステム^[2]も存在するが、複数文書にまたがるハイパーリンクの参照論理構造の一貫性を考慮した事例は少ない。我々のハイパーメディアデータベースシステム AYATORI では、経路構造存在制約 (Path Existence constraint Definitions, PED) の概念に基づくハイパーリンク参照構造の一貫性制約を表現しており、現在、その機能を拡張中である。本稿では AYATORI におけるリンク表現モデルとビデオ画像や音声などの時系列型のマルチメディアデータの扱いに関して述べる。

2 AYATORI のオブジェクトとハイパーリンク表現モデル

オブジェクト: AYATORI における基本的なオブジェクトモデルは O_2 データモデル^[1]に基づいており、オブジェクトはオブジェクト識別子と n 組値の対として表現され、それぞれ所属するクラスに対応した属性構造を有している。これらのオブジェクトの一つとしてとしてデータベース中に格納される文書オブジェクトや画像オブジェクトが表現される。

アンカー: ハイパーリンクの端点となるアンカーを対 $a = (o, r)$ として表現する。 o は任意のオブジェクト、 r はオブジェクトの属するクラスごとに予め定義された領域指定子である。 r の例として、テキストオブジェクトであれば n 文字目から m 文字目までとか、画像オブジェクトであれば部分矩形領域を示す座標値などが考

えられる。

ハイパーリンク: ハイパーリンクは 3 つ組 $(lname, a_1, a_2)$ として表現される。ここで $lname$ はリンク名、 a_1, a_2 は任意のアンカーである。

巡航経路:

- i) データベースインスタンス DB 中のオブジェクト $o = (i, v)$, $o' = (i', v')$ とアンカー $a = (o, r)$, $a' = (o', r')$ 及びラベル A に対して、表記 $i.A$ を巡航経路と呼び、以下のようなラベル付き有向グラフを表す。

- $v = [\dots, A : v', \dots]$ (但し, $v' \neq nil$) の場合: $i \xrightarrow{A} v'$
- リンク (A, a, a') が存在する場合: $i \xrightarrow{A} i'$

- ii) DB 中の任意のオブジェクト $o = (i, v)$, アンカー $a = (o, r)$ 及びラベル $A_i \in \mathcal{A} \cup \mathcal{L}$ ($1 \leq i \leq n$) に対して、 DB 中にオブジェクト $o_1 = (i_1, v_1), o_2 = (i_2, v_2), \dots, o_n = (i_n, v_n)$ 及びアンカー $a_n = (o_n, r_n)$, 経路 $i.A_1.A_2 \dots A_{n-1}$ が存在するとき、表記 $i.A_1.A_2 \dots A_{n-1}.A_n$ はやはり巡航経路であり次のようなラベル付き有向グラフを表す。

- $v_{n-1} = [\dots, A_n : v', \dots]$ (但し $v' \neq nil$) である場合: $i \xrightarrow{A_1} i_1 \xrightarrow{A_2} i_2 \dots i_{n-1} \xrightarrow{A_n} v'$
- リンク (A_n, a_{n-1}, a_n) が存在する場合: $i \xrightarrow{A_1} i_1 \xrightarrow{A_2} i_2 \dots i_{n-1} \xrightarrow{A_n} i_n$

巡航経路式: 任意のクラス C と巡航列 $A_1 \dots A_n$ について、表記 $C.A_1 \dots A_n$ を巡航経路式と呼ぶ。巡航経路式 $C.A_1 \dots A_n$ に関して、関数 $path(C.A_1 \dots A_n)$ は次のようなデータベース中の巡航経路の集合を表す。

$$path(C.A_1 \dots A_n) = \{i.A_1 \dots A_n \mid o = (i, v) \in DB, class(i) = C\}$$

セレクト変数: 巡航経路式 $C.A_1 \dots A_j \dots A_n$ を構成するクラス C 又はラベル $A_j \in \mathcal{A} \cup \mathcal{L}$ ($1 \leq j \leq n$) に変数 X を付加した表記 $C.A_1 \dots A_j[X] \dots A_n$ も経路式の一つであり、特にセレクト変数付き巡航経路式と呼ぶ。また、 $A_j[X]$ をセレクト変数付きラベルと呼ぶ。但し $C[X].A_1 \dots = C.Id[X].A_1 \dots$ とする。

経路式中出现する同名のセレクト変数は、同一の値に束縛されるものとする。

経路構造存在制約: 経路式 pe_1, \dots, pe_n, pe に対して, $pe_1, \dots, pe_n \Rightarrow pe$ を **経路構造存在制約 (PED: Path Existence constraint Definition)** と呼ぶ。

直観的に言えば, PED とは左辺に対応する巡航経路がデータベース中に存在する時, 右辺に対応する巡航経路も同時にデータベース中に存在しなければならないという経路間の存在従属制約を記述するものである。

例えば, Index 文書から Doc 文書を経由して DetailDoc 文書へ至る参照経路が存在する時, 必ず元の Index 文書へ戻る backToIndex リンクが必ず存在しなければならないという構造制約は,

$Index[X].doc.more[Y] \Rightarrow DetailDoc[Y].backToIndex[X]$

というように表現される (図 1 参照)。

3 AYATORI における時系列型マルチメディアサポート

AYATORI は, オブジェクト管理機構として O_2 商用 ODBMS を用いており, データベース中のオブジェクトに通常の WWW ブラウザからアクセスしてハイパーメディアシステムを実現するためのミドルウェアとして O_2 Web ゲートウェイを用いている。現在, 実装されているクラス階層を図 2 に示す。ここで Link クラスは, リンク名, リンクの始点となるアンカーの識別子, リンクの終点となるアンカーの識別子を示す属性を持つ。UserDefClass クラスはユーザが定義するクラスのスーパークラスで, Web ブラウザにおいてユーザが定義したクラスのオブジェクトを表示するためのメソッドを持つ。また, Ped クラスはユーザが設定する PED を格納するための属性を持ち, Anchor クラスはアンカー識別子や領域指定子を示す属性を持つ。現時点では, リンク一貫性管理機能はユーザによって陽に呼びだされる O_2 システム中に作成された関数ライブラリとして実現されている。

現在, 実装を進めている動画や音声などのマルチメディアデータをサポートするための枠組みとして Java Media Framework^[3]を用いている。具体的には, UserDefClass のサブクラスとして "TimeBaseMedia" クラスを作成し, その FileName 属性に対応するファイル (MPEG, QuickTime, AVI, au, MIDI 等) のパス名を文字列として保持させることで時系列メディアオブジェクトを表現する。また, 動画像に対するアンカーとして TimeBaseAnchor クラスを用意し, アンカーを設定する時間区間を該当のメディアファイルを再生したと

きの経過時間をそれぞれ StartTime 及び EndTime 属性に保持させるようにしている。

4 おわりに

本稿では, 我々が開発を進めているハイパーメディアデータベースシステム AYATORI のプロトタイプについて, そのオブジェクト・リンク表現モデルと現在拡張中の時系列型マルチメディアデータのサポート方針に関して, 簡単な概略を述べた。今後の予定として, ユーザインターフェイスの充実やリンク一貫性管理機構の洗練化と処理アルゴリズムの検討などがある。

参考文献

- [1] Deux, O. et al.: The Story of O_2 , *Trans. on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 2, pp. 91-108 (1990).
- [2] Tanaka, K., Nishikawa, N., Hirayama, S. and Nanba, K.: Query Pairs As Hypertext Links, *Proc. of 7th Int. Conf. on Data Engineering*, IEEE Computer Society, pp.456-463, April 1991.
- [3] <http://www.javasoft.com/products/java-media/>

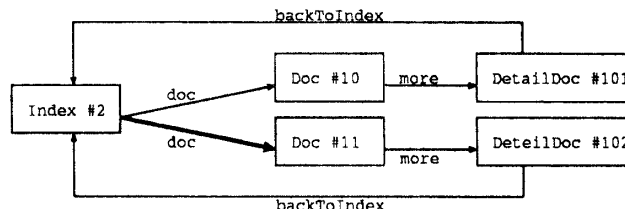


図 1: 制約を有するリンク構造の例

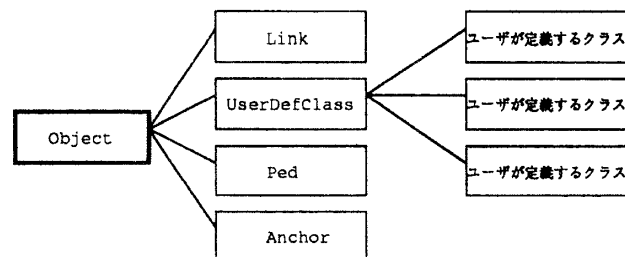


図 2: システムのクラス階層